


**GeoGebra: Una herramienta de software libre con gran potencial en la formación a distancia.**

**GeoGebra: A free software tool with a great potential for e-learning.**

**Mariano Real Pérez (mariano31415@gmail.com)**

**Asesor del Ámbito científico-tecnológico**

**Centro del Profesorado de Sevilla**

**Avda. Leonardo Da Vinci ,14 (Antiguo pabellón Fujitsu)**

**41092 Sevilla (España)**

**Resumen:**

GeoGebra es una aplicación de software libre con código abierto ideal para la creación de applet interactivas con los que enseñar determinados conceptos científicos y con los que resolver determinados problemas de la matemática o de la física hacen que sea una de las herramientas estrellas de esta ciencia.

Su creciente potencial y su facilidad de manejo hacen que su uso esté cada vez más extendido. A ello ha contribuido la posibilidad de exportar las ventanas interactivas obtenidas a código HTML y la posibilidad de incrustar estas ventanas en aplicaciones de creación de contenidos de formato universal. Es decir, en formatos que pueden ser utilizados en cualquier tipo de plataforma de formación.

Aquí veremos cómo, con estas características, GeoGebra se convierte en una potente herramienta para utilizar en la formación a distancia tanto en el proceso de enseñanza como en el de resolución de tareas por parte del alumnado.

**Abstract:**

Geogebra is a free software open source application perfect to create interactive applets to teach specific scientific concepts and also to resolve Maths and Physics problems. It is growing into one of the most useful educational tools to be used in the field of science.

Its simplicity of usage is making its use widely spread among educational environments. The application offers the possibility to export html interactive windows and to embed the windows in content development applications with a universal format. In summary, the interactive windows can be exported to any type of learning management system thanks to its versatility.

In this document we will see how GeoGebra becomes a powerful tool to be used not only in e-learning contexts but also in all types of different learning processes, and in the students´ problem resolution tasks.

**Introducción a la geometría dinámica**

Dentro de la amplia variedad de recursos informáticos que existen en la actualidad para utilizarlos en la enseñanza de las matemáticas, los llamados "de geometría dinámica" están entre los más usados.

Este hecho es consecuencia de que en estos programas se ejemplifica uno de los objetivos fundamentales que se pretenden con la utilización de las nuevas tecnologías en el aula de matemáticas: proporcionar imágenes visuales de las ideas y conceptos matemáticos.

Además, estos tipos de programas permiten el diseño y el desarrollo de actividades en las que los alumnos pueden vivir experiencias matemáticas significativas para su aprendizaje, es decir, puedan tomar decisiones, reflexionar, comprobar, conjeturar, razonar. En definitiva, investigar.

Posiblemente el programa más conocido de esta gama sea Cabri-Geometre, pero existe una gran variedad de programas gratuitos que pueden encontrarse en Internet, algunos de ellos de software libre, como por ejemplo KGeo, Regla y Compas (Zirkel) Igeom, Geonext, etc.

**GeoGebra**

Entre los programas de geometría dinámica, últimamente destaca con mucho vigor Geogebra. Esto viene motivado por ser un programa de software libre (y por tanto, de descarga gratuita), que se puede utilizar tanto en plataformas Windows como Linux.




*Imagen 1: Logotipo de GeoGebra*

Además, su entorno de trabajo es de fácil aprendizaje por parte del profesorado, permitiendo la creación de actividades muy interesantes por su interactividad para el alumnado de Secundaria y Bachillerato. En la imagen 2 podemos ver una de esas construcciones.

Además de para la Geometría, Geogebra también está creado para poder trabajar contenidos relacionados con Análisis Funcional, la estadística, el cálculo, etc.

Su creador es Markus Hohenwater y el programa se puede bajar en la dirección http://www.geogebra.org/cms/. En esta página se puede encontrar información sobre el programa, foros de intercambios de actividades y tutoriales. Hay que tener en cuenta que Geogebra funciona siempre que se tenga instalado el motor Java en el ordenador. La última versión en 3D ofrece un mayor potencial educativo.

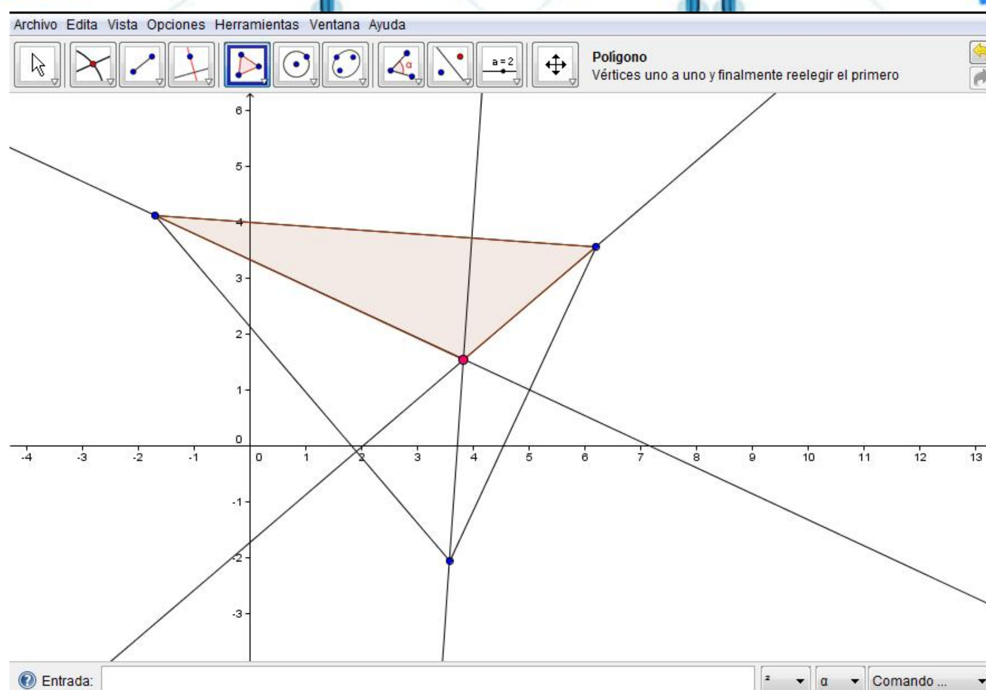



*Imagen 2: Construcción realizada con GeoGebra*

Una utilidad importante de Geogebra es la posibilidad de guardar los archivos en formato HTML. Esto permite poder trabajar con el fichero así creado sin necesidad de tener instalado el programa en el ordenador. Además, teniendo unos conocimientos básicos de HTML y un editor básico de este lenguaje, es posible añadir textos explicativos al citado archivo.

Como ya hemos dicho más arriba, con Geogebra no solo podremos trabajar los contenidos de Geometría; también es posible elaborar actividades relacionadas con el estudio de funciones elementales.

La simplicidad a la hora de manejar Geogebra permite que sea el propio alumno quien maneje sin problemas las opciones. Pero también es de gran ayuda al profesor, como complemento visual de sus explicaciones. Bien a través de una proyección mediante un cañón de vídeo o utilizando una pizarra digital, es fácil plantear visualmente elementos que a veces son difíciles de ver de una forma teórica. A la vista del alumno, aparecen resoluciones de ecuaciones de segundo grado o de sistema

de ecuaciones, construcciones de figuras complicadas, elementos invariantes en construcciones geométricas, etc.

Veamos a continuación distintas maneras de plantear tareas a nuestros alumnos y alumnas con este programa mediante algunos ejemplos de las actividades que nosotros realizamos en clase y que hacemos que el alumnado practique directamente con el ordenador.

**Metodología**

Una primera aproximación de nuestros alumnos al programa puede ser con un archivo ya creado por el profesor o profesora, que el alumnado sólo tendrá que manipular fácilmente, sin necesidad de tener conocimientos sobre Geogebra.

Esto requiere un trabajo previo por parte del profesorado. En primer lugar, crear el documento Geogebra que el alumnado va a tener que manipular.

Además, nuestra experiencia nos dice que también es conveniente elaborar una hoja donde se les indica qué archivo Geogebra tienen que abrir, se explica con brevedad las acciones que pueden realizar en él y, seguidamente, se les plantean unas actividades que deben contestar en su cuaderno de trabajo. Nuestras primeras experiencias con la utilización de las TIC en matemáticas nos llevaron al convencimiento de que muchos de los alumnos trabajaban bien las actividades, incluso algunos que de otra forma no hacían nada provechoso en clase, pero que muchos de ellos no asimilaban los conocimientos que nosotros pretendíamos que adquirieran. Por eso, insistimos mucho en que deben escribir en su cuaderno, de forma que les quede constancia de lo que han hecho y pueda servirles para una posterior evaluación.

Por último, en el caso de formación presencial, no se nos debe olvidar descargar el archivo Geogebra en los ordenadores en los que los alumnos van a trabajar, en el caso de que no lo tengan

ya instalado, comprobando a continuación que funciona bien en cada uno de ellos.

Hay que tener en cuenta que los pasos anteriores solo los tendremos que dar la primera vez que planteemos la actividad con nuestros alumnos y alumnas. En ocasiones posteriores que hagamos uso de ella será un trabajo amortizado y solo tendremos que evaluar la actividad y ampliar o completar si lo estimamos oportuno.

También es importante tener claro que nuestro objetivo no es que los alumnos y alumnas aprendan a manejar el programa Geogebra, sino que hagan matemáticas con dicho programa.

Pero ¿qué ocurre con la utilización de GeoGebra en una formación eLearning? La respuesta es que su utilización seguramente resultará más simple en el proceso de enseñanza, aunque deberemos esmerarnos en explicar cuidadosamente su utilización en la parte práctica de cara al aprendizaje.

**Implementando GeoGebra en la web**

Como hemos indicado anteriormente, GeoGebra nos ofrece la posibilidad de guardar las creaciones realizadas en formato HTML. Pero la aplicación va más allá en su potencial. Como ya hemos mencionado antes, la tecnología que se esconde detrás de las construcciones de GeoGebra es Java. Evidentemente, cada simulación realizada con GeoGebra se va a apoyar en varios archivos Java que son los siguientes:

geogebra_gui.jar

geogebra_properties.jar

Geogebra_expor.jar

geogebra.jar

geogebra_cas.jar

Pero a la hora de exportar el applet desarrollado con GeoGebra vamos a poder pedirle que no

utilice estos archivos sin más que indicárselo en la zona que hemos remarcado en la imagen 3. Esto hace que solamente se genere un archivo HTML que contiene código Java en el que las referencias de código ya están incrustadas, no necesitando de archivos auxiliares.

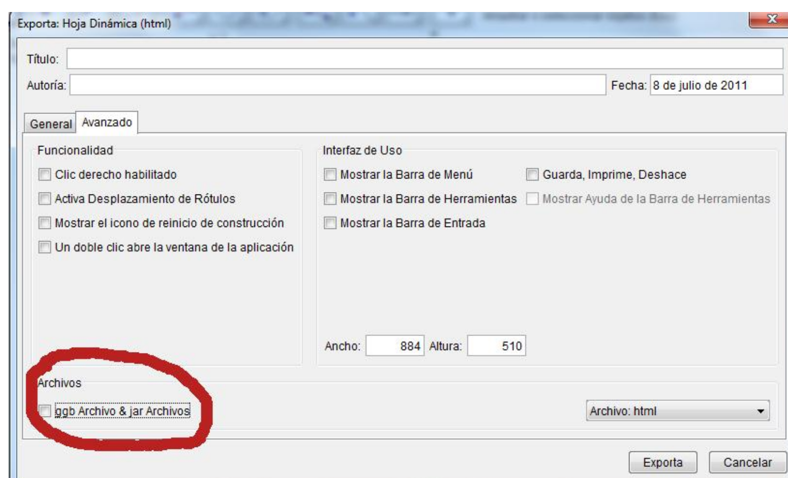



*Imagen 3: No guardar los archivos*

Esto facilita que las applet generadas con GeoGebra se puedan incrustar sin ningún problema en lugares de Internet y podamos ver y manipular la construcción conseguida sin mayor problema. Con este potencial en nuestras manos, ya tenemos listas las construcciones de GeoGebra para apoyar la formación elearning que vayamos a comenzar.

Un ejemplo del gran paso que supone no depender del software de creación para poder ver e interactuar con una construcción creada con GeoGebra lo tenemos en el blog http://geogebreando.blogspot.com/ en el que aparecen multitud de construcciones realizadas con GeoGebra que se pueden utilizar directamente. Este blog lo podemos ver en la imagen 4.

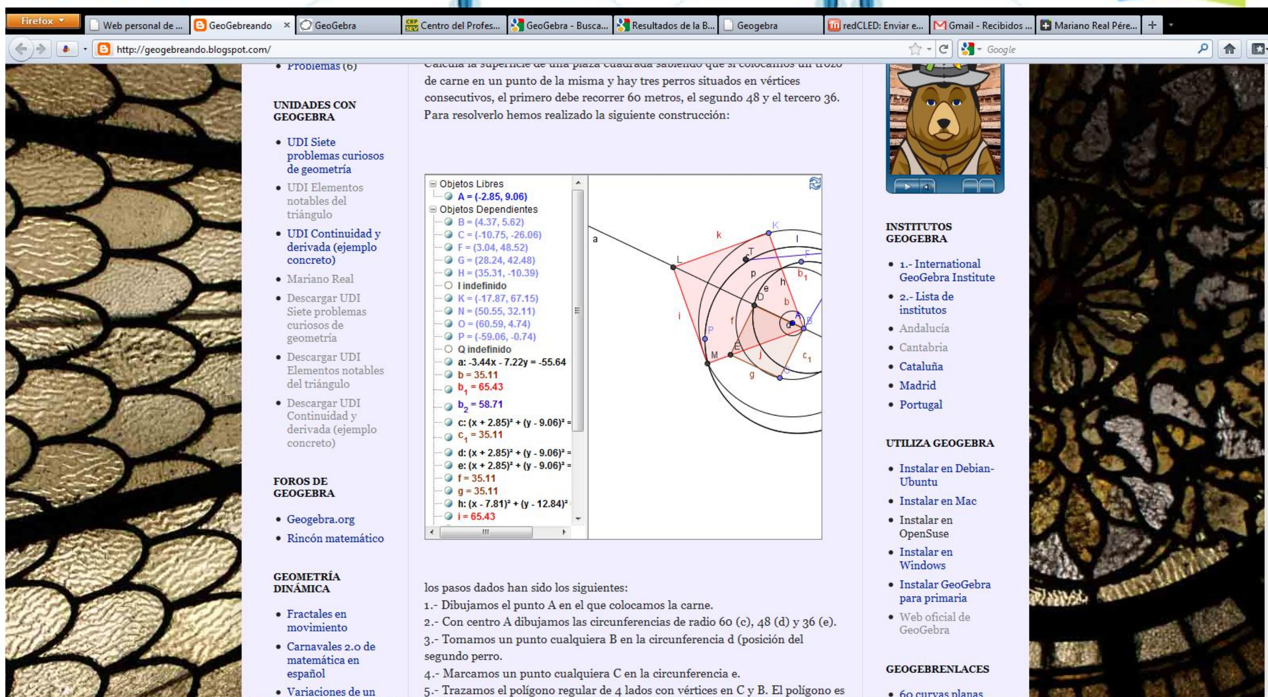



*Imagen 4: Blog GeoGebreando*

En el mencionado blog podemos observar gran cantidad de construcciones realizadas con GeoGebra y que están listas para usar. Llamamos la atención sobre una de ellas llamada y que resuelve el siguiente problema matemático:

“Calcula la superficie de una plaza cuadrada sabiendo que si colocamos un trozo de carne en un punto de la misma y hay tres perros situados en vértices consecutivos, el primero debe recorrer 60 metros, el segundo 48 y el tercero 36.”

La solución la podemos encontrar en la siguiente dirección:

http://geogebreando.blogspot.com/2011/03/el-problema-de-la-plaza.html

En la que no solamente aparece la solución con GeoGebra sino que también aparecen los pasos que se han dado con la aplicación para conseguir solucionarlo.

Te aconsejamos que des un paseo por los contenidos del blog con los que aprenderás algo más sobre la utilización de GeoGebra y el potencial educativo que esta herramienta tiene. Desde el blog

podrás acceder a multitud de creaciones interactivas realizadas con GeoGebra y que están listas para ser utilizadas en el aula tanto de forma presencial como en una plataforma virtual para formación elearning.

Gran cantidad de estos recursos realizados con GeoGebra para la formación reglada los podemos localizar en el proyecto Gauss. Te invitamos a que visites la siguiente dirección y accedas a algunas de las ventanas interactivas que se presentan:

http://recursostic.educacion.es/gauss/web/materiales_didacticos/eso/actividades/novedades.htm

**GeoGebra en eXeLearning**

eXeLearning es una aplicación que ayuda a profesores y autores de cursos, a publicar contenido web sin necesidad de dominar lenguaje HTML o XML. El gran beneficio de este programa es que los recursos creados con eXe pueden ser exportados como paquetes IMS, SCORM 1.2, cartuchos comunes IMS o incluso como una página web perfectamente jerarquizada.

Actualmente el proyecto está esponsorizado por CORE Educación, una organización no gubernamental para la investigación educativa con base en Nueva Zelanda. En la wiki que el proyecto tiene en el repositorio de software Sourceforge nos cuentan que eXeLearning surge del esfuerzo de la Comisión de Educación Terciaria del Gobierno de Nueva Zelanda con la ayuda de la Universidad de Aukland, la Universidad Tecnológica de Aukland y la politécnica de Tairawhiti.

Al ser un producto de software libre, una gran cantidad de personas anónimas contribuyen también al desarrollo del proyecto.

Ahora que conocemos un poco más de eXeLearning, podemos decir que es una aplicación con la que dotar facilmente de contenido nuestra plataforma de formación elearning. En la imagen 5

podemos ver una ventana de eXe en pleno proceso de creación:




*Imagen 5: Ventana de eXeLearning*

En cada unidad creada con eXe, cada parte de los contenidos se introduce a través de los llamados iDevice. Entre ellos se encuentra uno denominado "Applet de Java" que es el que vamos a utilizar para introducir el Applet de GeoGebra que hayamos generado. Pero antes de esto debemos realizar unos pasos previos:

1.- Creamos con GeoGebra la ventana interactiva que deseemos insertar.

2.- Exportamos esta creación a formato web, pero marcando que exporte los archivos .ggb y .jar que necesite según observamos en la imagen 3. En la carpeta que hayamos seleccionado en nuestro equipo guardará los siguientes archivos:

geogebra_gui.jar

geogebra_properties.jar

Geogebra_expor.jar




geogebra.jar

geogebra_cas.jar

Además de un archivo con la extensión .ggb En nuestro caso ese archivo lo hemos llamado meridianos_paralelos.ggb

3.- En esa misma carpeta aparece un archivo .html que es el archivo principal. Si lo abrimos con el bloc de notas por ejemplo observaremos el código de una página web. Dentro de este código aparece el código del applet. En nuestro caso ese código es:

<applet name="ggbApplet"

code="geogebra.GeoGebraApplet" archive="geogebra.jar"

codebase="./"

width="857" height="720"mayscript="true">

<param name="filename"

value="meridianos_paralelos.ggb"/>

<param name="java_arguments" value="-Xmx512m -Djnlp.packEnabled=true" />

<param

name="cache_archive" value="geogebra.jar, geogebra_main.jar, geogebra_gui.jar, geogebra_cas.jar, geogebra_export.jar, geogebra_properties.jar" />

<param name="cache_version" value="3.2.46.0, 3.2.46.0, 3.2.46.0, 3.2.46.0, 3.2.46.0,

3.2.46.0" />

<param name="framePossible" value="false"

/>

<param name="showResetIcon" value="false" />

<param name="showAnimationButton" value="true" />

<param name="enableRightClick"

value="false" />

<param name="errorDialogsActive" value="true" />

<param name="enableLabelDrags" value="false" />

<param

name="showMenuBar" value="false" />

<param name="showToolBar" value="false" />

<param name="showToolBarHelp" value="false" />

<param

name="showAlgebraInput" value="false" />

<param name="allowRescaling" value="true" />

Sorry, the GeoGebra Applet could not be started.

Please make sure that Java 1.4.2 (or later) is installed and active in your browser (<a

href="http://java.sun.com/getjava">Click here to install

Java now</a>)

</applet>

4.- Este es el código que debemos seleccionar y copiar (Ctrl+C)

Ahora ya estamos listos para incrutar la construcción de GeoGebra en eXe. Para ello seguimos los siguientes pasos:

a.- Pulsamos en el iDevice denominado "Applet de Java".

b.- En la ventana que aparece, en la zona de código, pegamos el código del applet que habíamos copiado anteriormente como podemos ver en la imagen 6.

c.- En la zona de agregar archivos agragamos todos los archivos .jar que nos había generado la aplicación y el archivo .ggb correspondiente a nuestro archivo de GeoGebra como observamos en la imagen .

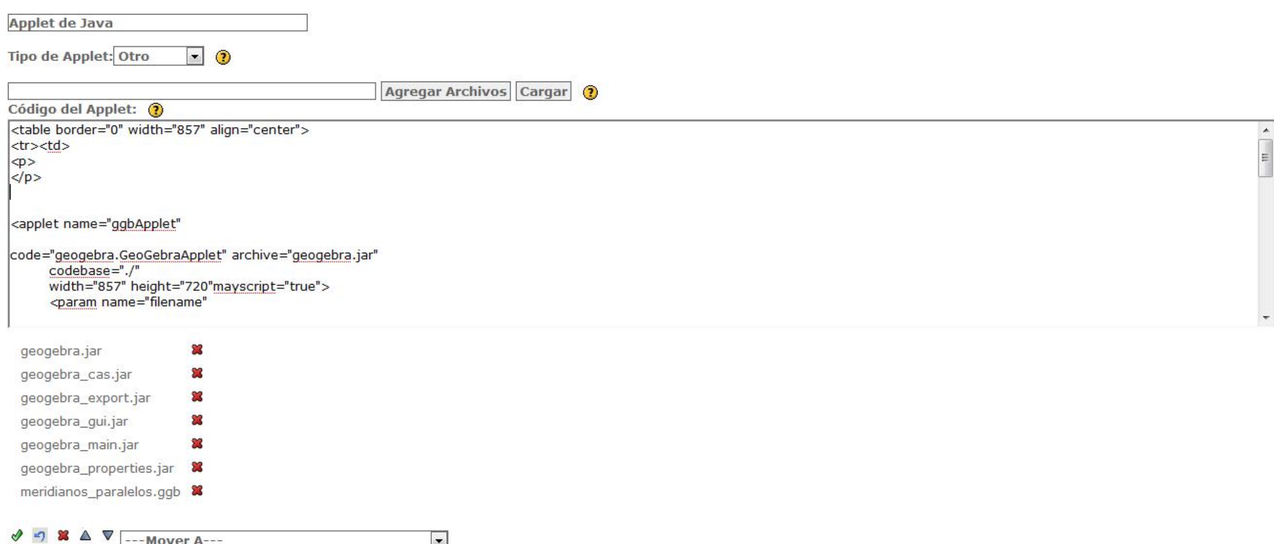



*Imagen 6: Insertando GeoGebra en eXe*

Con esta acción hemos conseguido incrustar nuestra construcción de GeoGebra en un archivo de eXeLearning. Si ahora exportamos a formato Scorm y lo incrustamos en una Moodle por ejemplo, lo veríamos como aparece en la imagen 7.

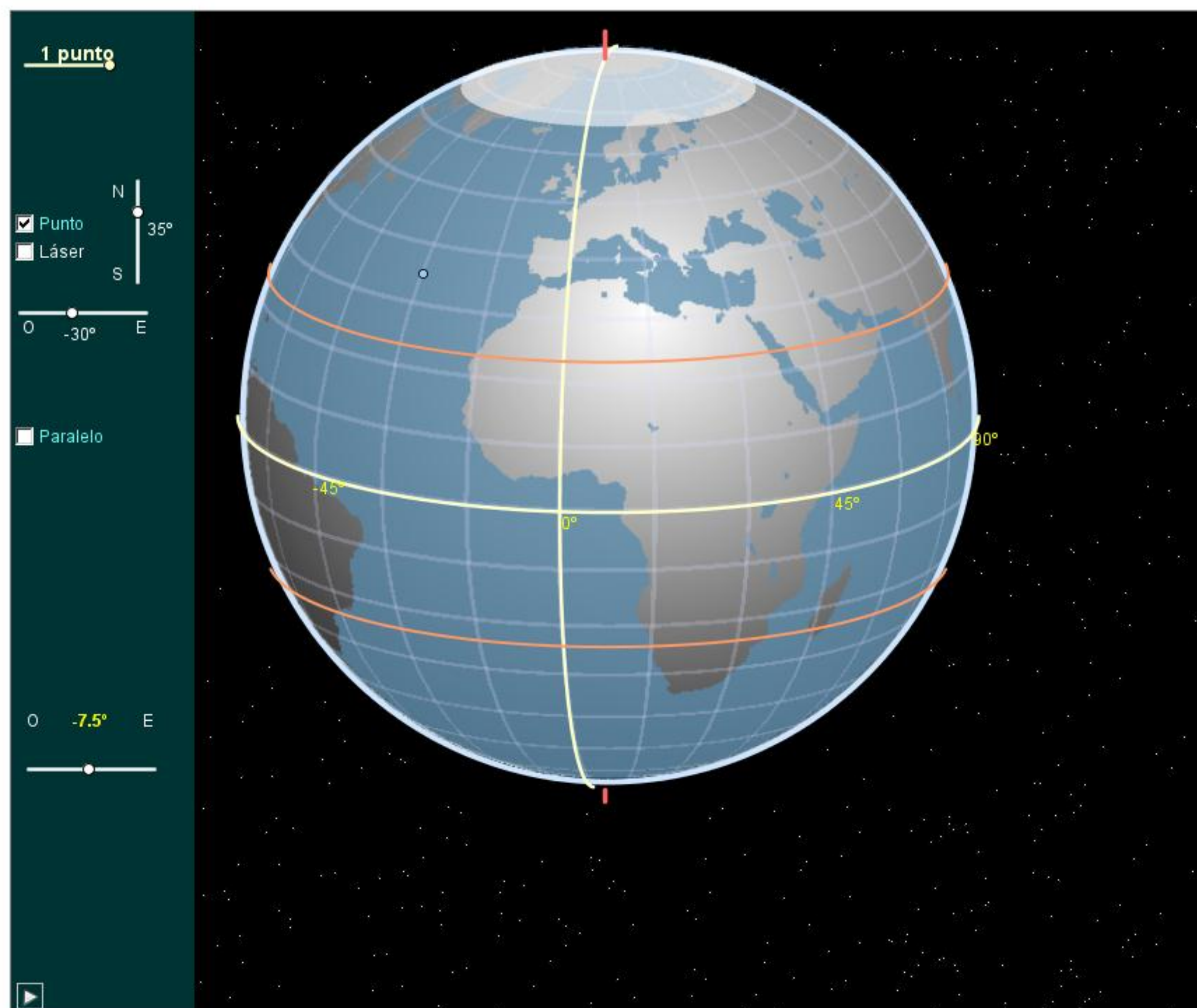



*Imagen 7: Vista del applet de GeoGebra incrustado en eXe*

**Un ejemplo de GeoGebra en eXeLearning para formación elearning**

Podemos ver un ejemplo de contenido realizado con eXeLearning en la siguiente dirección:

http://marianoreal.260mb.com/tarea/

Como ya hemos indicado, en eXe podemos incrustar nuestras creaciones realizadas con

GeoGebra de cara a poderlas utilizar en formación elearning. Hemos elaborado una unidad didáctica sobre los puntos y rectas notables de un triángulo para que observéis un ejemplo de la utilización de GeoGebra con eXe en formación elearning. Esta unidad didáctica la podéis observar en la siguiente dirección:

http://geogebra.es/materiales/elementos_notables/index.html

Además, hemos dejado a vuestra disposición un archivo comprimido que contiene la carpeta con la unidad didáctica completa. Al descomprimir el archivo elementos_notables.zip aparecerá una carpeta llamada elementos_notables. En esa carpeta debéis localizar el archivo llamado index.html. El archivo comprimido lo puedes descargar de la siguiente dirección:

http://geogebra.es/materiales/elementos_notables.zip

En la imagen 8 puedes observar una vista de la unidad didáctica sobre los elementos notables del triángulo:

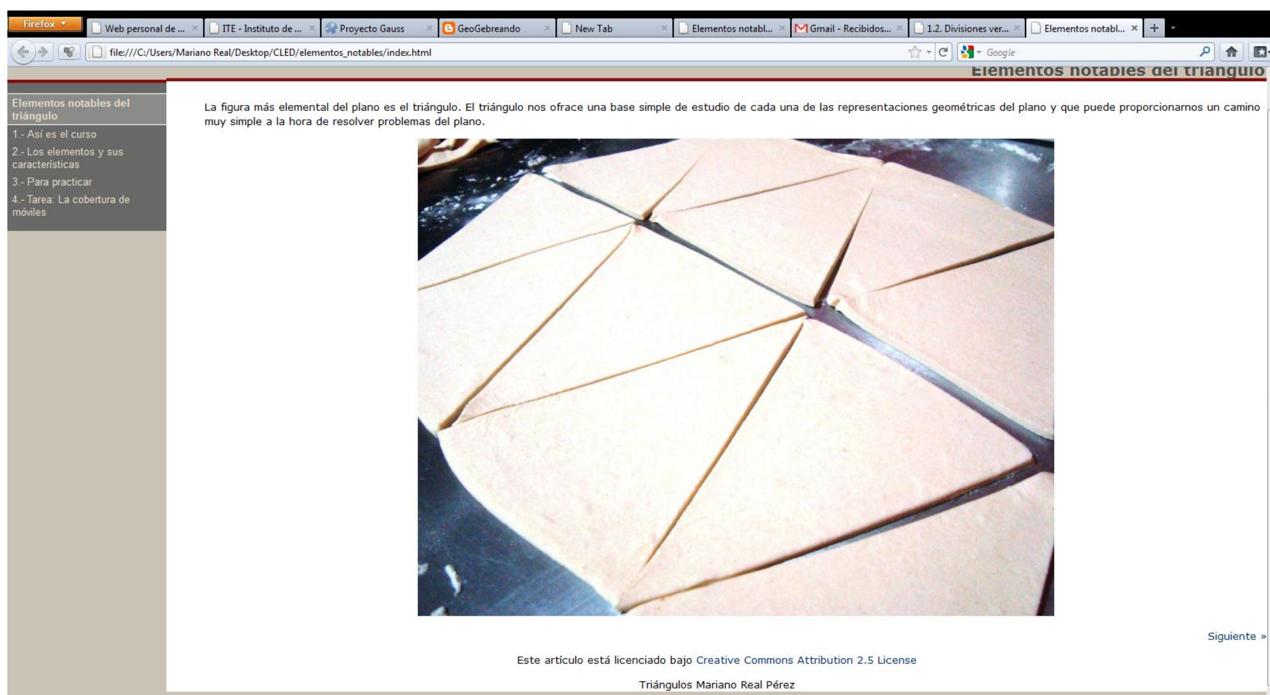



*Imagen 8: Elementos notables del triángulo*

En esta unidad didáctica hemos incrustado hasta 12 applet interactivas fabricadas con Geogebra, con lo que te puede servir de ejemplo sobre su utilización en formación elearning.

Otros ejemplos los puedes localizar en la siguiente dirección:

http://geogebra.es/materiales/mariano_real.html